

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

01 07 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

103 30 882.2

REC'D 28 JUL 2004

WIPO PCT

Anmeldetag:

09. Juli 2003

Anmelder/Inhaber:

INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach/DE

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels eines
schaltbaren Schlepphebels

IPC:

B 23 P, A 21 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4219-10-DE

Bezeichnung der Erfindung

10 Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels eines schaltbaren Schlepphebels

Beschreibung

15 **Gebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels eines auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil umschaltbaren Schlepphebels mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

20

Hintergrund der Erfindung

25 Derartig umschaltbare Schlepphebel nach dem Hebel-in-Hebel-Prinzip finden mehr und mehr Anwendung, da sie bei Variabilität des Ventiltriebs nur relativ geringe Änderungen an bisher realisierten Zylinderköpfen bzw. deren Umgebungs-konstruktion erfordern. Vom Grundprinzip her sind diese Schlepphebel beispielsweise aus der DE-OS 27 53 197 bzw. der U.S. 5,544,626 bekannt.

30 Im Stand der Technik sind die Außenhebel der schaltbaren Schlepphebel feingießtechnisch oder in einem ähnlichen Urformverfahren gefertigt. Diese Ausbildung aus Feinguß ist fertigungstechnisch relativ aufwändig und somit teuer.

Zudem ist in aller Regel ein gießtechnisch hergestellter Hebel relativ schwer, was sich nachteilig auf die Ventiltriebsreibung und die oszillierenden Ventiltriebsmassen auswirkt.

5

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels für einen umschaltbaren Schlepphebel darzustellen.

10

Lösung der Aufgabe

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch folgende Arbeitsschritte gelöst:

- 20 a) Tiefziehen eines napfartigen Grundkörpers aus Blech bzw. Blechband derart, daß einerseits ein Ziehstempel das Blech bzw. Blechband von einer Seite von zu bildenden Oberseiten der Arme und Querbalken angreift und die wesentliche Höhe der Arme und Querbalken in den napfartigen Grundkörper einbringt und daß andererseits, in etwa orthogonal zum Grundkörper, ein die Oberseiten beinhaltender, umlaufender Ringkragen nach außen absteht;
- 25 b) gleichzeitiges oder anschließendes Formen wie Einprägen einer in Hebellängsrichtung verlaufenden, in etwa mittigen Vertiefung in eine Unterseite eines der Querbalken;
- 30 c) Ausstanzen eines Bodens des napfartigen Grundkörpers und
- d) Abschneiden des umlaufenden Ringkragens an den Oberseiten wenigstens bis auf zwei sich an den Armen gegenüberliegende, längliche Überstände zur Bildung der Gegenauflflächen.

Somit liegt ein Außenhebel vor, der sich relativ billig herstellen läßt. Gerade in der Massenproduktion, auf die es hier besonders ankommt, wirkt sich die Umstellung von Feinguß auf Tiefziehblech hervorragend kostensenkend aus.

5

Selbstverständlich kann der napfartige Grundkörper auch in mehreren Ziehstufen seine vorgesehene Tiefe erhalten. Bei der Verwendung von Blechband kann die gesamte endgültige Geometrie davon an einer mehrstufigen Stanz-Biegemaschine realisiert werden.

10

Der Prägevorgang nach dem Schritt b) steht hier nur beispielhaft für das Ausbilden der Vertiefung. Dem Fachmann erschließen sich auch noch andere Maßnahmen wie Fließpressen, Spanabheben und ähnliche. Die Vertiefung dient einer oberen Anlage eines längs verlagerbaren Koppelmittels, welches im

15 Entkoppelfall vollständig im Innenhebel akkommodiert ist. -Zum Grundprinzip der Längsverriegelung wird beispielhaft auf die U.S. 5,544,626 verwiesen.- Im Falle einer Querverriegelung kann selbstverständlich auf diesen Verfahrensschritt verzichtet werden.

20 Gleichfalls ist klar, dass auch noch weitere Verfahrensschritte vor-, zwischen- oder nachgelagert sein können. Auch kann eine endgültige Geometrie der Arme bzw. Querbalken durch an ihre Außenseiten angreifende zusätzliche Werkzeuge, vorzugsweise Umformwerkzeuge, realisiert werden.

25 Sobald der Boden im Verfahrensschritt c) ausgestanzt ist, haben die Arme und die Querbalken ihre grundsätzliche Höhe und Geometrie erlangt. Auf ggf. erforderliche Feinbearbeitungsmaßnahmen wird an dieser Stelle jedoch nicht näher eingegangen.

30 Besonderer Vorteil der Erfindung ist es, dass durch den Abschneidevorgang nach dem Schritt d) ohne zusätzliche Maßnahmen die Gegenlaufflächen für die Nocken darstellbar sind. Vorzugsweise sollen Gegenlaufflächen für Großhubnocken geschaffen sein. Denkbar und vorgesehen ist es auch, nur an einem

der Arme eine Gegenlaufläche zu applizieren. Dies für den Fall, dass nur ein Hubnocken den Außenhebel angreift.

5 Der fingerartige Ansatz nach einem Unteranspruch an einem der Querbalken, welcher nach dessen Ausstanzen noch in etwa um 90° nach oben gebogen wird, dient einer Verhinderung eines unerwünschten Ausfahrens der vorge-

nannten längs verlagerbaren Koppelmittel im Innenelement im Entkoppelfall des Außenhebels vom Innenhebel (Klein- oder Null-Hub).

10 Nach einem weiteren Unteranspruch ist es vorteilhaft, wenn der Ringkragen bis auf die Gegenlauflächen und ggf. den vorgenannten Ansatz vollständig abgeschnitten wird. Somit gehen die Oberseiten des Außenhebels direkt in die entsprechenden Außenflächen der Arme bzw. Querbalken „glattflächig“ über.

15 Des weiteren ist konkretisiert, dass die Vertiefung an einem der Querbalken teilzylindrisch ist. Sollte jedoch das Koppelmittel im Innenelement eine andere Form als eine kolbenähnliche haben, so sind auch an dieser Stelle andere Ge-

20 staltungsformen wie rechteckähnliche etc. denkbar. Wichtig ist es, dass es im Kopplungsfall zu einer guten Anschmiegung und somit geringen Flächenpres-

sung des Koppelmittels an der Unterseite des entsprechenden Querbalkens kommt.

Aufgrund der zylindrischen Gestaltung der Gegenlauflächen nach einem wei-

25 teren Unteranspruch sind diese ggf. in ihre Länge reduzierbar. Gleichfalls wird durch diese Ausbildung ein hervorragender Nockenlauf garantiert.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung sollen die in Schritt d) nach Anspruch 1 gebildeten Gegenlauflächen in etwa mittig an den Armen verlaufen. „Mittig“ bezieht sich hier auf die Längserstreckung des Au-

30 ßenhebels. Ggf. ist auch eine außermittige Gestaltung, vorzugsweise weiter vom Schwenkpunkt des Außenhebels entfernt, denkbar.

Zweckmäßigerweise kann sich an den Verfahrensschritt d) ein weiterer Schritt e) anschließen. In diesem sollen zwei zueinander fluchtende Aufnahmen für eine Achse zur verschwenkbeweglichen Lagerung des Innenhebels gegenüber dem Außenhebel durch Lochen oder Bohren oder ähnliches hergestellt werden.

Ggf. kann auf den Querbalken verzichtet werden, welcher nicht mit der Anlage im Bereich seiner Unterseite für das Koppelmittel versehen ist.

10

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

15

Figur 1 einen Schlepphebel mit Außen- und Innenhebel in einer räumlichen Ansicht und die

Figuren 2 – 4 Ansichten auf den Außenhebel mit seinen entsprechenden Fertigungsschritten.

20

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

25 Der Schlepphebel 2 (siehe Figur 1) besteht aus dem Außenhebel 1, welcher innerhalb seiner Aussparung 10 einen zu diesem relativ verschwenkbeweglichen Innenhebel 11 einschließt. Beide Hebel 1, 11 sind im Bereich eines Endes 6 auf einer gemeinsamen Achse 30 gelagert.

30 Dabei besteht der Außenhebel 1 aus zwei im wesentlichen parallelen Armen 4, 5, die an ihren Enden 6, 7 durch je einen Querbalken 8, 9 verbunden sind. Somit hat der Außenhebel 1 in Draufsicht eine rechteck- oder O-ähnliche Geometrie. Jeder Arm 4, 5 hat an seiner Oberseite 12, 13 je eine Gegenlauffläche

14, 15 für je einen Nocken. Der Innenhebel 11 besitzt auf der Seite des Endes 7 einen nicht dargestellten, längs verlagerbaren Schieber, welcher für den Koppelfall der Hebel 2, 11 unter eine Unterseite 21 des Querbalkens 9 des Außenhebels 1 geschoben werden kann (s. a. Fig. 4). Hierfür hat die Unter-
5 seite 21 eine feinbearbeitete Vertiefung 20, welche zum Außenmantel des vor-
genannten Schiebers eine komplementäre Gestaltung besitzt.

Nachfolgend wird auf das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Außenhebels 1 näher eingegangen:

10

Ausgehend von einem Blech oder Blechband wird in einem ersten Verfahrensschritt (siehe Figur 2) ein napfartiger Grundkörper tiefgezogen. Dabei steht der aus Figur 2 entnehmbare Pfeil "F" für die Angriffsrichtung des wenigstens einen Tiefziehstempels. Während des Ziehvorgangs in zumindest einer Stufe wird die
15 wesentliche Höhe der Arme 4, 5 und Querbalken 8, 9 im Grundkörper 16 generiert. Letzterer wird anschließend so beschnitten, dass ein die Oberseiten 12, 13; 17, 18 beinhaltender, umlaufender Ringkragen 19 (siehe Figuren 2, 3) absteht. Anschließend wird, sofern dies nicht im vorangegangenen Verfahrensschritt schon möglich war, die Vertiefung 20 an der Unterseite 21 des einen
20 Querbalkens 9, beispielsweise durch Prägen, hergestellt.

Danach wird ein Boden 22 des napfartigen Grundkörpers 16 ausgestanzt, was am besten den Figuren 3, 4 zu entnehmen ist. Schließlich, dies muß jedoch nicht der letzte Verfahrensschritt sein, erfolgt ein Abschneiden des vorge-
25 nannten umlaufenden Ringkragens 19 bis auf die zwei Überstände zur Bildung der Gegenauflächen 14, 15. Somit liegt ein Außenhebel 1 vor, wie er prinzipiell aus Figur 4 hervorgeht. Zwar zeigt die Fig. 4 nicht explizit, daß der Rand 19 wie in Fig. 1 so abgeschnitten ist, daß die Gegenauflächen 14, 15 nach außen abstehen, jedoch stellt dies die bevorzugte Variante dar.

30

Ggf. kann das Abschneiden so erfolgen, dass zusätzlich noch ein Ansatz 23 am Querbalken 9 verbleibt (s. Fig. 4), welcher in einem weiteren Verfahrens-

schritt in etwa um 90° , hier entgegen der Uhrzeigerrichtung, nach oben gebogen wird.

Wie insbesondere Figur 4 zu entnehmen ist, erfolgt ein „glattflächiges“ Abschneiden des Ringkragens 19, so dass die Oberseiten 12, 13, 17, 18 der Arme 4, 5 und Querbalken 8, 9 weitestgehend direkt in die entsprechenden Außenflächen 24, 25, 26, 27 übergehen. Sollte es jedoch aus Steifigkeitsgründen u. a. erforderlich sein, hier mehr Material zu belassen, so steht dies dem Fachmann frei.

10

Schließlich kann sich ein weiterer Verfahrensschritt anschließen, in dem in die Arme 4, 5 in der Nähe des Querbalkens 8 zwei zueinander fluchtende Aufnahmen 28, 29 gelocht oder gebohrt werden. Diese dienen einer Aufnahme der oben genannten Achse 30.

15

Wie gut aus den Figuren 1, 4 zu entnehmen ist, haben die Gegenlaufflächen 14, 15 an den Armen 4, 5 in Längsrichtung gesehen einen leicht zylindrischen Verlauf. Dieser Verlauf wird zweckmäßigerweise während des spanlosen Formgebungsverfahrens des Außenhebels 1 erzeugt.

Liste der Bezugswahlen und -zeichen

	1 Außenhebel	F Angriffsrichtung Ziehstempel
	2 Schlepphebel	35
5	3 nicht vergeben	
	4 Arm	
	5 Arm	
	6 Ende	
	7 Ende	
10	8 Querbalken	
	9 Querbalken	
	10 Aussparung	
	11 Innenhebel	
	12 Oberseite	
15	13 Oberseite	
	14 Gegenlauffläche	
	15 Gegenlauffläche	
	16 Grundkörper	
	17 Oberseite	
20	18 Oberseite	
	19 Ringkragen	
	20 Vertiefung	
	21 Unterseite	
	22 Boden	
25	23 Ansatz	
	24 Außenfläche	
	25 Außenfläche	
	26 Außenfläche	
	27 Außenfläche	
30	28 Aufnahme	
	29 Aufnahme	
	30 Achse	

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4219-10-DE

Patentansprüche

10

1. Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels (1) eines auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil umschaltbaren Schlepphebels (2), welcher Außenhebel (1) aus zwei im wesentlichen parallelen Armen (4, 5) besteht, die an ihren Enden (6, 7) durch je einen Querbalken (8, 9) verbunden sind und somit eine rechteck- oder O-ähnliche Aussparung (10) für einen relativ zum Außenhebel (1) verschwenkbeweglichen Innenhebel (11) bilden, wobei an einer Oberseite (12, 13) jedes Arms (4, 5) eine Gegenlauf-
15 fläche (14, 15) für einen Großhubnocken appliziert ist, **gekennzeichnet durch** folgende Arbeitsschritte, denen auch weitere Zwischenschritte immanent sein können:

20

a) Tiefziehen eines napfartigen Grundkörpers (16) aus Blech bzw. Blechband derart, daß einerseits ein Ziehstempel das Blech bzw. Blechband von einer Seite von zu bildenden Oberseiten (12, 13; 17, 18) der Arme (4, 5) und Querbalken (8, 9) angreift und die wesentliche Höhe der Arme (4, 5) und Querbalken (8, 9) in den napfartigen Grundkörper (16) ein-
25 bringt und daß andererseits, in etwa orthogonal zum Grundkörper (16), ein die Oberseiten (12, 13; 17, 18) beinhaltender, umlaufender Ringkragen (19) nach außen absteht;

25

b) gleichzeitiges oder anschließendes Formen wie Einprägen einer in Hebellängsrichtung verlaufenden, in etwa mittigen Vertiefung (20) in eine Unterseite (21) eines der Querbalken (8 oder 9);

30

c) Ausstanzen eines Bodens (22) des napfartigen Grundkörpers (16) und

- d) Abschneiden des umlaufenden Ringkragens (19) an den Oberseiten (12, 13; 17, 18) wenigstens bis auf zwei sich an den Armen (4, 5) gegenüberliegende, längliche Überstände zur Bildung der Gegenauflflächen (14, 15).

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ringkragen (19) derartig im Schritt d) abgeschnitten wird, daß zusätzlich zu den Gegenauflflächen (14, 15) an den Armen (4, 5), an dem Querbalken (8 oder 9) mit der Vertiefung (20) ein sich von diesem längs weg erstreckender, fingerartiger Ansatz (23) verbleibt, der anschließend so gebogen wird, daß er von der Oberseite (17 oder 18) des Querbalkens (8 oder 9) absteht.
- 10
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ringkragen (19) im Schritt d) so abgeschnitten wird, daß Außenflächen (24, 25, 26, 27) der Arme (4, 5) und Querbalken (8, 9) direkt oder annähernd direkt in die Oberseiten (12, 13; 17, 18) übergehen.
- 15
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vertiefung (20) nach Schritt b) teilzylindrisch ausgebildet ist.
- 20
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Schritt d) gebildeten Gegenauflflächen (14, 15) balkenartige Geometrie und in Längsrichtung gesehen einen leicht zylindrischen Verlauf besitzen.
- 25
6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Schritt d) gebildeten Gegenauflflächen (14, 15) in etwa mittig an den Armen (4, 5) verlaufen.
- 30

7. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich an den Schritt d) ein weiterer Schritt e) anschließt, in welchem in die Arme (4, 5) in der Nähe des Querbalkens (9 oder 8) , welcher dem Querbalken (8 oder 9) mit dem fingerartigen Ansatz (23) gegenüberliegt, zwei zueinander fluchtende Aufnahmen (28, 29) für eine Achse zur verschwenkbeweglichen Lagerung des Innenhebels gegenüber dem Außenhebel (1) gelocht oder gebohrt werden.
- 10
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenlauf-
fläche (14, 15) an jedem Arm (4, 5) des Außenhebels für einen Kontakt eines Großhubnockens vorgesehen ist.

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4219-10-DE

Zusammenfassung

- 10 Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Außenhebel (1) eines auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil umschaltbaren Schlepphebels (2) durch einen Tiefziehvorgang gefertigt. Hervorzuheben ist, dass durch einen speziellen Beschneidvorgang des in einem ersten Verfahrensschritt erzielten napfartigen Grundkörpers (16) Gegenlaufflächen (14, 15)
- 15 für Nocken, vorzugsweise Großhubnocken, an Oberseiten (12, 13) von Armen (4, 5) des Außenhebels (1) generiert sind.

Aufgrund des erfindungsgemäßen Tiefziehverfahrens ist nur mit relativ geringen Fertigungskosten zu rechnen.

20

Figur 1, 2

Fig. 3

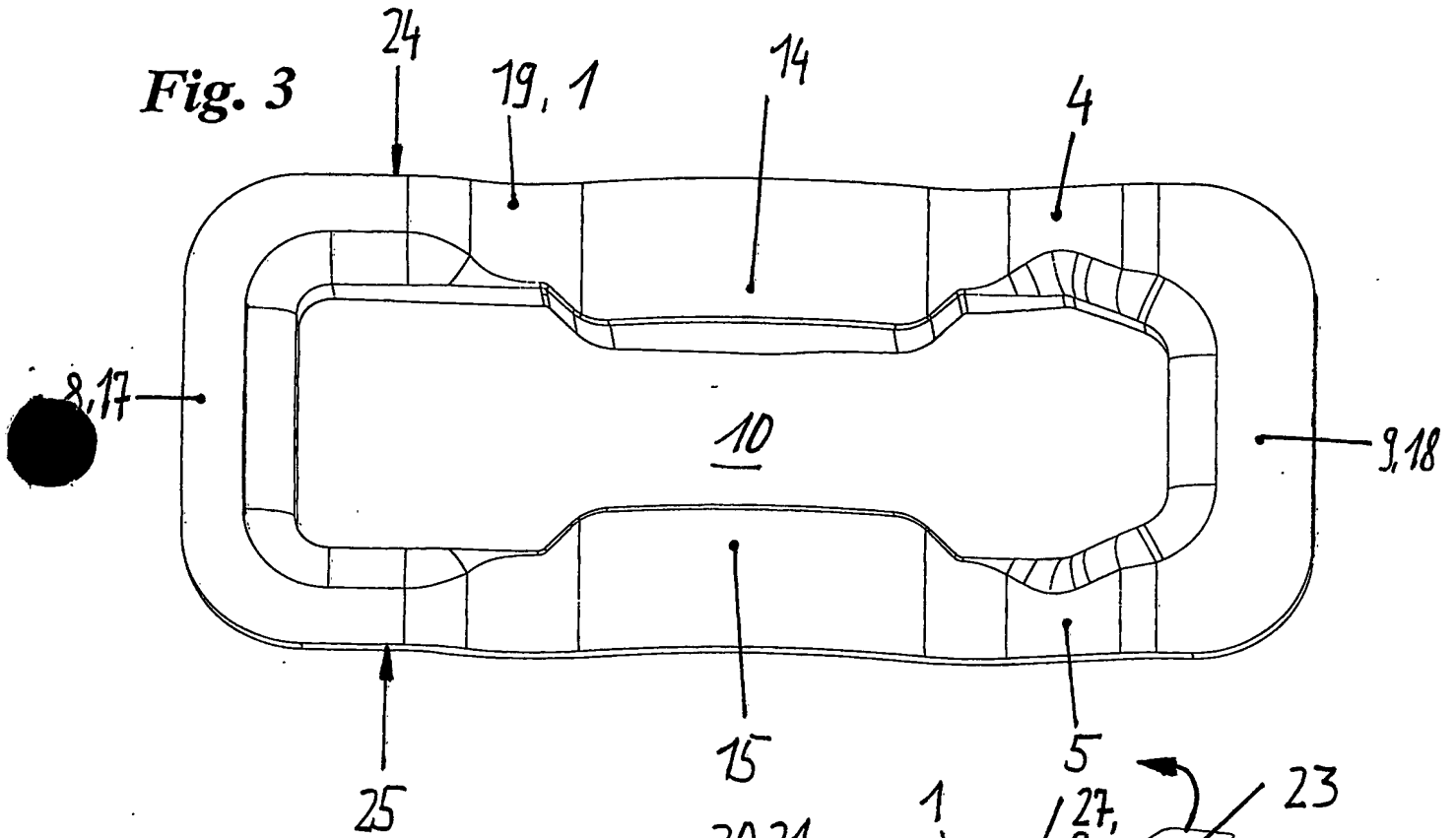


Fig. 4

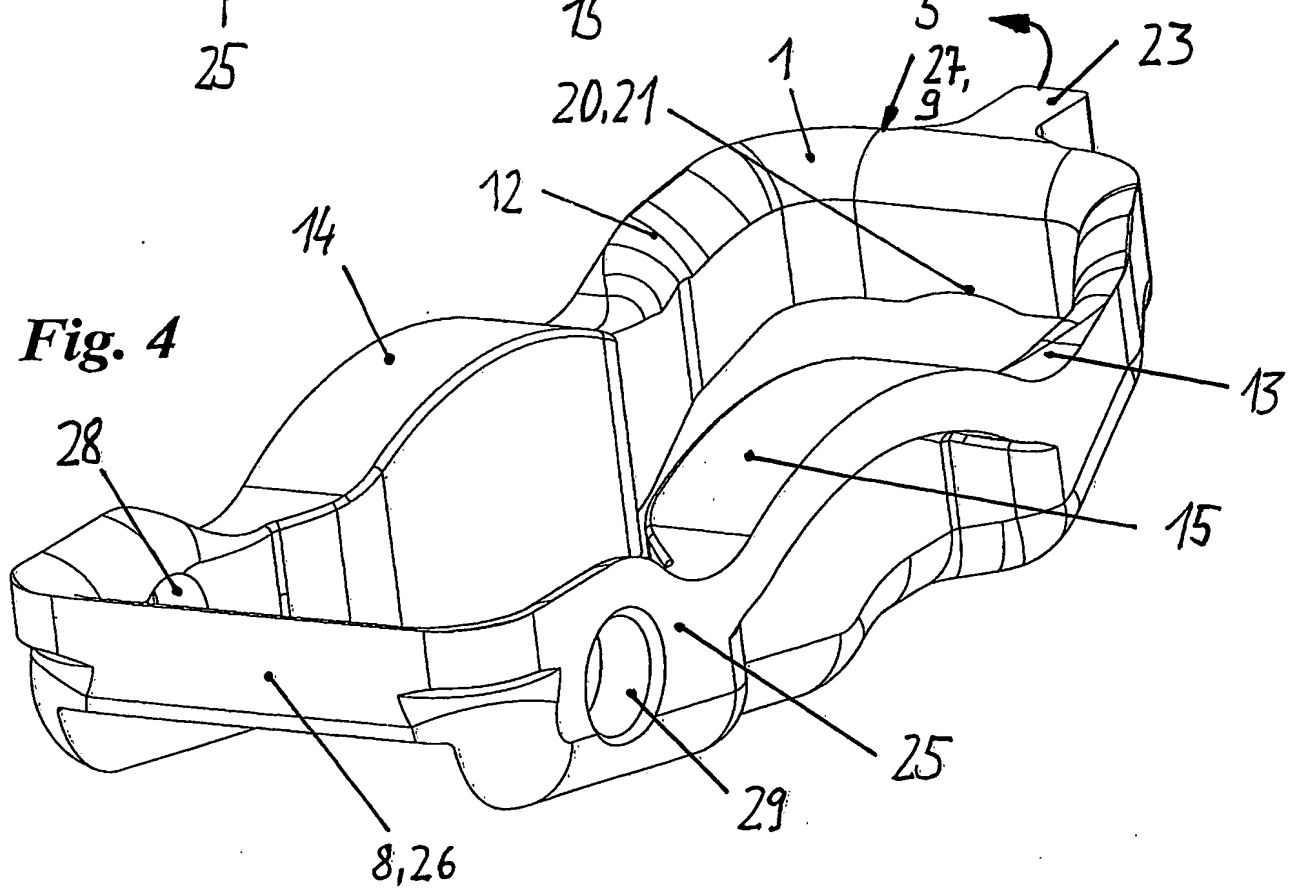


Fig. 1

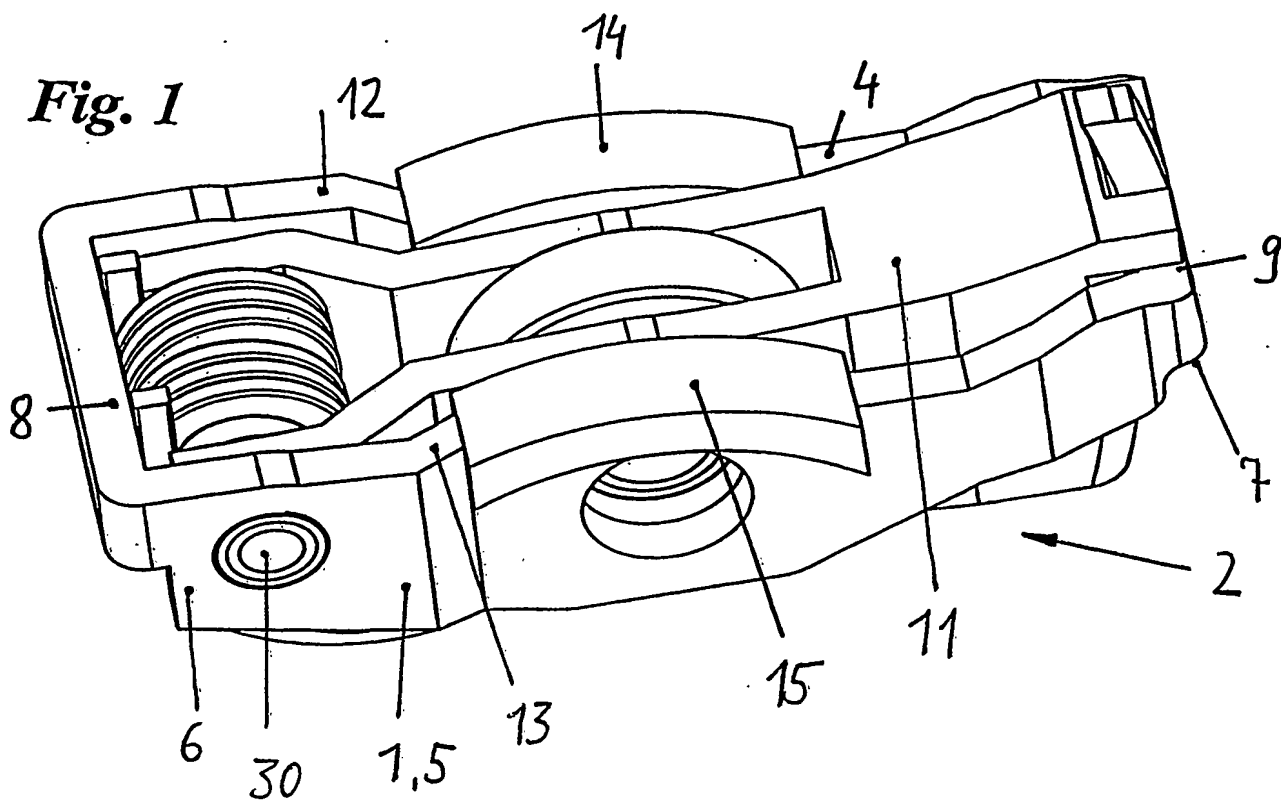


Fig. 2

